

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

JC14 Rec'd PCT/PTO

10/556348  
10 NOV 2005  
Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

### Vorrichtung zur Steuerung eines Automatikgetriebes

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes, mit wenigstens einem ersten und einem zweiten Schaltelement gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Stufenlose Umschlingungsgetriebe (CVT) für Kraftfahrzeuge bestehen üblicherweise aus einer Anfahrereinheit, einer Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit, einem Variator, einer Zwischenwelle, einem Differential, sowie einem Steuergerät. Ein CVT wird üblicherweise von einer Brennkraftmaschine über eine Antriebswelle angetrieben und besitzt ein hydraulisches Anfahrelement. Die Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit dient der Drehrichtungsumkehr für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt und besteht üblicherweise aus einem Planetenwendegetriebe.

Der Variator besteht aus zwei Kegelscheibenpaaren und einem Umschlingungsmittel, wobei jedes Kegelscheibenpaar eine in axialer Richtung feststehende erste Kegelscheibe und eine in axialer Richtung verschiebbare zweite Kegelscheibe aufweist. Zwischen diesen beiden Kegelscheibenpaaren läuft das Umschlingungsmittel um.

Durch eine Verstellung der Kegelscheiben ändert sich der Laufradius des Umschlingungsmittels und damit die Übersetzung des Getriebes. Das zweite Kegelscheibenpaar ist drehfest mit einer Abtriebswelle verbunden, die das Moment über ein Zahnradpaar auf eine Zwischenwelle überträgt. Das Moment der Zwischenwelle wird über ein weiteres Zahnradpaar auf das Differential übertragen.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

Die Steuerung bzw. Regelung des CVT wird üblicherweise über ein hydraulisches Steuergerät durchgeführt. Das hydraulische Steuergerät beinhaltet elektromagnetische Stellglieder und hydraulische Ventile. Eine Pumpe fördert hierbei ein Druckmittel aus einem Schmiermittelsumpf zu einem hydraulischen Steuergerät. Die elektromagnetischen Stellglieder werden dabei meist über eine elektronische Getriebesteuerung angesprochen.

Für die Betätigung der Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit werden üblicherweise Schaltelemente verwendet, die über eine Fahrstufenwähleinrichtung ausgewählt werden können. Diese Fahrstufenwähleinrichtung empfängt von einem Fahrer des Fahrzeuges Signale, mit denen der Fahrer z. B. die Fahrstufen P, R, N oder D auswählen kann. Die Fahrstufenwähleinrichtung entspricht üblicherweise einem manuell betätigten Wählhebel, mit dem der Fahrer das Signal an das Getriebe weitergibt. Dieser Wählhebel ist meist mechanisch mit einer Stelleinrichtung verbunden. Durch diese Stelleinrichtung werden dann die Ventile zur Befüllung der Schaltelemente mechanisch gesteuert.

In der EP 0 890 046 B1 wird eine solche Anordnung beschrieben. Dort werden zwei Schaltelemente über ein Hydrauliksystem mit Druck beaufschlagt. Dabei wird über einen sogenannten Wählschieber, welcher einem hydraulischen Ventil entspricht, die vom Fahrer gewählte Fahrstufe eingestellt. Der Wählhebel ist hier mechanisch direkt mit dem Wählschieber verbunden.

Die mechanische Ansteuerung des Wählschiebers besteht üblicherweise aus einem Bowdenzug, welcher den Wählhebel mit der Stelleinrichtung im Getriebe verbindet. Über den Bowdenzug wird die Stelleinrichtung bewegt, wodurch der Wählschieber dann mechanisch verstellt wird. Aufgrund der bevorzugten Lage der Stelleinrichtung auf der Oberseite des Getriebes und der Lage der Getriebesteuerung im Ölsumpf auf der Unterseite des Getriebes wird häufig der Wählschieber in einem separaten Wählschiebergehäuse in direkter

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

Nähe der Stelleinrichtung geführt. Von diesem Wählschiebergehäuse ist dann eine hydraulische Verbindung zur Getriebesteuerung notwendig. Diese Verbindung wie auch das separate Wählschiebergehäuse an sich sind kostenaufwendig. Zudem engt die hydraulische Verbindung des Wählschiebergehäuses mit der Getriebesteuerung die Anordnung der einzelnen Getriebeelemente stark ein.

Aufgabe der Erfindung ist es bekannte hydraulische Steuereinrichtungen zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Lösung befasst sich insbesondere mit der vorteilhaften Anordnung von Druckreglern und Magnetventilen, die zur Steuerung der Ventile für die Befüllung der Schaltelemente der Vor- und Rückwärtsfahreinheit dienen und über eine nichtmechanische Verbindung mit einer Fahrstufenwähleinrichtung verbunden sind.

In der Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit werden über eine Anzahl an Schaltelementen verschiedene Fahrstufen ermöglicht. Dabei werden Ventile über eine Anzahl an Druckreglern und Magnetventilen angesteuert. Über eine elektronische Getriebesteuerung werden diese Druckregler und Magnetventile angesprochen. Die Druckregler und Magnetventile werden von einer Druckmittelpumpe mit Druckmittel versorgt. Der Ausgangsdruck der Druckregler und Magnetventile wird also elektronisch gesteuert und steuert dann wiederum eine Anzahl an Ventilen. Über diese Ventile werden Schaltelemente so mit Druckmittel beaufschlagt, dass sie verschiedene Fahrstufen ermöglichen.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

Die hydraulischen Ventile, die für die Auswahl der Schaltelemente zuständig sind, haben keine mechanische Verbindung mehr mit der Fahrstufenwähleinrichtung. Statt dessen werden sie über eine Anzahl an Druckreglern und Magnetventilen hydraulisch angesteuert, welche wiederum elektronisch über die elektronische Getriebesteuerung angesteuert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung stellt ein Wählhebel als Fahrstufenwähleinrichtung dar, wobei die Verbindung des Wählhebels mit der Getriebesteuerung über einen Bowdenzug und eine sogenannte Wählwelle ermöglicht wird, welche als Stelleinrichtung dient. Dabei wird die Wählwelle durch den Bowdenzug gedreht und entsprechend der Position der Wählwelle wird ein elektronisches Signal an die Getriebesteuerung weitergegeben. Dementsprechend werden dann die Ventile zur Auswahl der Schaltelemente angesteuert.

Es besteht also nur noch eine nichtmechanische Verbindung zwischen der Stelleinrichtung und der Getriebesteuerung. Diese nichtmechanische Verbindung wird vorteilhafter Weise durch eine elektronische Verbindung zwischen der Wählwelle und der Getriebesteuerung dargestellt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen 1 bis 7 dargestellt.

Dabei zeigen:

- |        |   |
|--------|---|
| Fig. 1 | eine hydraulische Steuerung;            |
| Fig. 2 | eine weitere hydraulische Steuerung;    |
| Fig. 3 | eine weitere hydraulische Steuerung;    |
| Fig. 4 | eine weitere hydraulische Steuerung;    |
| Fig. 5 | eine weitere hydraulische Steuerung;    |
| Fig. 6 | eine weitere hydraulische Steuerung und |
| Fig. 7 | eine weitere hydraulische Steuerung.    |

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

In Fig. 1 wird eine erste Ausgestaltung einer erfindungsmäßigen hydraulischen Steuerung dargestellt. Ein Druckkreis enthält die Vorwärts- Rückwärts-fahreinheit 4. Darin werden zwei Schaltelemente 5, 6 über zwei nacheinander angeordnete Ventile 7, 8 geschaltet. Das erste Ventil 7 wird direkt mit einem von der Druckmittelpumpe 9 ausgegebenen System- oder Hauptdruck versorgt. Über einen ersten Druckregler 10 wird dann der für das ausgewählte Schaltelement 5, 6 notwendige Druck am Ventil 7 eingestellt. Durch das zweite Ventil 8 wird ausgewählt, welches der Schaltelemente 5, 6 mit dem durch das erste Ventil 7 eingestellten Druck beaufschlagt wird. Das jeweils nicht beaufschlagte Schaltelement 5, 6 ist über das zweite Ventil 8 entlüftet. Das zweite Ventil 8 wird über ein erstes Magnetventil 11 gesteuert. Der erste Druckregler 10 sowie das erste Magnetventil 11 werden durch die Druckmittelpumpe 9 über ein Druckreduzierventil 12 mit Druckmittel versorgt, wobei die Pumpe 9 das Druckmittel aus dem Druckmittelsumpf 31 fördert. Zudem wird der erste Druckregler 10 und das erste Magnetventil 11 über eine elektronische Getriebesteuerung 13 angesprochen. Dafür gibt der Fahrer ein Signal über die Fahrstufenwähleinrichtung 15 und die mechanische Verbindung 16 zur Stelleinrichtung 14 weiter. Von der Stelleinrichtung 14 wird das Signal über die vorteilhafter Weise elektronische nichtmechanische Verbindung 32 an die elektronische Getriebesteuerung 13 weitergegeben. Es besteht also eine nichtmechanische Verbindung 32 zwischen der Stelleinrichtung 14 und der Getriebesteuerung 13. Das erste und zweite Ventil 7, 8 sind nur indirekt mit der Stelleinrichtung 14 verbunden.

Fig. 2 stellt eine zweite Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung dar. In dieser Variante ist im Vergleich zur Variante aus Fig. 1 das zweite Ventil 8 dreistufig ausgelegt. Damit wird eine zusätzliche Stellung ermöglicht, in der beide Schaltelemente 5, 6 drucklos geschaltet und damit entlüftet werden. Für die Steuerung des zweiten Ventils 8 wird ein zwei-

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

ter Druckregler 33 verwendet. Durch das dreistufig ausgestaltete zweite Ventil 8 ist die hydraulische Steuerung gegen Einfachfehler gesichert.

Fig. 3 stellt eine weitere Ausgestaltung einer hydraulischen Steuerung dar. In dieser Variante wird über das erste Ventil 7 weiterhin der Druck gesteuert, mit dem die Schaltelemente 5, 6 beaufschlagt werden sollen. Das zweite Ventil 8 aus Fig. 1 ist hier allerdings in zwei einzelne Ventile 17, 18 aufgeteilt. Mit jedem Ventil 17, 18 kann unabhängig voneinander ausgewählt werden, ob das nachgeschaltete Schaltelement 5, 6 mit Druck beaufschlagt wird oder nicht. Beide Ventile 17, 18 werden dabei mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils 7 beaufschlagt. Ebenfalls beide Ventile 17, 18 werden von dem ersten Magnetventil 11 angesteuert, wobei das dritte Ventil 17 mit dem Steuerdruck des ersten Magnetventils 11 in Richtung 'Öffnen' und das vierte Ventil 18 mit dem Steuerdruck des ersten Magnetventils 11 in Richtung 'Schließen' beaufschlagt wird. Eins der beiden Ventile 17, 18 wird zusätzlich mit einem weiteren Steuerdruck verknüpft. Vorteilhafter Weise wird dafür der Steuerdruck eines dritten Druckreglers 19 verwendet, welcher zudem den Steuerdruck für einen weiteren Verbraucher, vorteilhafter Weise für einen Variator, regelt. Wenn dieser weitere Steuerdruck über einen zu bestimmenden Grenzwert steigt, wird das vierte Ventil 18 geschlossen. Damit ist die Steuerung wiederum gegen Einfachfehler abgesichert.

Fig. 4 stellt eine weitere Ausgestaltung einer hydraulischen Steuereinheit dar. In dieser Variante wird wie in Fig. 2 über das erste Ventil 7 weiterhin der Druck gesteuert, mit dem die Schaltelemente 5, 6 beaufschlagt werden sollen. Das zweite Ventil 8 aus Fig. 3 ist in zwei einzelne Ventile 17, 18 aufgeteilt. Mit den Ventilen 17, 18 kann unabhängig voneinander ausgewählt werden, ob das nachgeschaltete Schaltelement 5, 6 mit Druck beaufschlagt wird, oder nicht. Beide Ventile 17, 18 werden dabei mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils 7 beaufschlagt. Das dritte und vierte Ventil 17, 18 werden über

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

einen zweiten und einen dritten Druckregler 19, 33 angesteuert. Das erste Ventil wird über den ersten Druckregler 10 angesteuert, welcher vorteilhafter Weise einen weiteren Verbraucher 3 regelt. Dieser Verbraucher 3 stellt vorteilhafter Weise ein hydraulisches Anfahrelement dar.

Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Steuereinheit mit direkt von der Druckmittelpumpe 9 beaufschlagten fünften und sechsten Ventil 20, 21. Dabei wird das fünfte Ventil 20 über den ersten Druckregler 10 und das sechste Ventil 21 über einen vierten Druckregler 22 gesteuert. Beide Ventile 20, 21 können deswegen von einander unterschiedliche Drücke einregeln. Damit ist eine sogenannte Überschneidungsschaltung möglich, d.h., eine der beiden Schaltelemente 5, 6 kann schon befüllt werden, solange das andere Schaltelement 6, 5 noch entlüftet wird. Dadurch kann schneller geschaltet werden und der Übergang zwischen den Fahrstufen kann zudem weicher gestaltet werden, als wenn das fünfte und sechste Ventil 20, 21 nacheinander befüllt werden.

Die in Fig. 6 dargestellte Ausgestaltung entspricht im Prinzip der in Fig. 5 gezeigten, wobei der erste Druckregler 10 gegen ein kostengünstigeres zweites Magnetventil 23 ausgetauscht wird. Dies ist möglich, da für das fünfte Ventil 20 ein Steuerdruck eines weiteren Verbrauchers 3, vorzugsweise des hydraulischen Anfahrelementes, verwendet wird. Dieses hydraulische Anfahrelement 3 ist bei einer Rückwärtsfahrt aufgrund der in dieser Fahrstufe R vorherrschenden geringen Drehzahlen und Geschwindigkeiten immer voll geöffnet. Damit wird ein Steuerdruck eines fünften Druckreglers 24, welcher das hydraulische Anfahrelement 3 steuert, bei der Rückwärtsfahrt nicht benötigt und kann somit das fünfte Ventil 20 steuern. Sobald die Fahrstufe R ausgewählt ist, wird ein siebtes Ventil 25 durch den Steuerdruck des zweiten Magnetventils 23 so umgeschaltet, dass der Steuerdruck des fünften Druckreglers 24 das fünfte Ventil 20 ansteuert. Durch die doppelte Nutzung des fünften

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

Druckreglers 24 kann mit dieser Ausgestaltung eine Überschneidungsschaltung entsprechend Fig. 6 zu nahezu den Kosten der Steuerung entsprechend Fig. 1 realisiert werden.

Die in Fig. 7 dargestellte Ausgestaltung entspricht auch im Prinzip der in Fig. 5 gezeigten, wobei zur weiteren Absicherung gegen Fehlfunktionen ein achtes Ventil 26 verwendet wird. Dieses achte Ventil 26 ist ein dreistufiges Ventil und wird über einen sechsten Druckregler 27 gesteuert. Der sechste Druckregler 27 steuert einen weiteren Verbraucher 1, welcher vorzugsweise einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht. Je nach Höhe des Steuerdrucks des sechsten Druckreglers 7 wird entweder das erste oder das zweite Schaltelement 5, 6 beaufschlagt oder beide Schaltelemente 5, 6 entlüftet. Damit ist die hydraulische Steuereinrichtung wiederum gegen Einfachfehler geschützt, wie bei dieser Anordnung auch eine Überschneidungsschaltung möglich ist.

Fig. 8 stellt eine Ausgestaltung einer hydraulischen Steuereinheit entsprechend Fig. 5 dar, wobei für jedes Schaltelement 5, 6 ein zusätzliches neuntes und zehntes Ventil 28, 29 verwendet wird. Das zweite Magnetventil 23 steuert bei dieser Variante neben dem siebten Ventil 25 zudem ein neuntes und zehntes Ventil 28, 29 an. Das zehnte Ventil 29 wird außerdem noch über einen siebten Druckregler 30 angesteuert. Dieser siebte Druckregler 30 steuert zudem einen weiteren Verbraucher 1, welcher vorteilhafter Weise einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht. Damit ist eine Überschneidungsschaltung möglich. Das neunte und zehnte Ventil 28, 29 könnten dabei auch in das fünfte und sechste Ventil 20, 21 integriert werden, wobei deren Baulänge damit natürlich steigen würde. Die Erfindung ist im Zusammenhang mit einem CVT beschrieben. Sie ist jedoch gleichermaßen auch für andere Automatikgetriebe anwendbar, welche hydraulische Kupplungen zum Umsteuern der Fahrtrichtung aufweisen, wie insbesondere Stufenautomatgetriebe.



**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**  
Friedrichshafen

**Akte 8599 I**  
**TS SC/PA**  
**2004-04-28**

**Bezugszeichen**

- 1 Verbraucher
- 3 Verbraucher
- 4 Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit
- 5 erstes Schaltelement
- 6 zweites Schaltelement
- 7 erstes Ventil
- 8 zweites Ventil
- 9 Pumpe
- 10 erster Druckregler
- 11 erstes Magnetventil
- 12 Ventil
- 13 elektronische Getriebesteuerung
- 14 Stelleinrichtung
- 15 Fahrstufenwähleinrichtung
- 16 nicht mechanische Verbindung
- 17 drittes Ventil
- 18 viertes Ventil
- 19 dritter Druckregler
- 20 fünftes Ventil
- 21 sechstes Ventil
- 22 vierter Druckregler
- 23 zweites Magnetventil
- 24 vierter Druckregler
- 25 siebtes Ventil
- 26 achtes Ventil
- 27 sechster Druckregler
- 28 neuntes Ventil

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**  
**Friedrichshafen**

**Akte 8599 I**  
**TS SC/PA**  
**2004-04-28**

- 29** zehntes Ventil
- 30** siebter Druckregler
- 31** Druckmittelsumpf
- 32** nichtmechanische Verbindung
- 33** zweiter Druckregler

- D** Vorwärtsfahrstufe
- N** Neutraifahrstufe
- R** Rückwärtsfahrstufe

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur hydraulischen Steuerung eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes, mit einer Vorwärts-Rückwärtsfahreinheit (4), welche durch wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (5, 6) geschaltet wird, wobei die Schaltelemente (5, 6) über mindestens zwei Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) über eine Druckmittelpumpe (9) mit Druck beaufschlagt werden sowie mit einer Fahrstufenwähleinrichtung (15), mit welcher wenigstens zwischen einer Vorwärtsfahrstufe (D), einer Neutralfahrstufe (N) oder einer Rückwärtsfahrstufe (R) gewählt werden kann und welche mechanisch mit einer Stelleinrichtung (14) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (14) zur Auswahl der Fahrstufen eine nichtmechanische Verbindung (32) zur Betätigung der Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) besitzt.

2. Vorrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Systemdruck beaufschlagte erste Ventil (7) über einen ersten Druckregler (10) gesteuert wird und den Druck einstellt, mit dem die Schaltelemente (5, 6) beaufschlagt werden, sowie mindestens ein Ventil (8, 17, 18) welches auswählt, welches Schaltelement (5,6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Ventil (8), dass über ein erstes Magnetventil (11) gesteuert wird, zwei Stufen besitzt und auswählt, ob ein erstes Schaltelement (5), das vorteilhafter Weise eine Bremse darstellt welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird, oder ein zweites Schaltelement (6), das vorteilhafter Weise eine Kupplung darstellt welche bei einer Vorwärtsfahrstufe

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**  
Friedrichshafen

**Akte 8599 I**  
**TS SC/PA**  
**2004-04-28**

fe (D) mit Druck beaufschlagt wird, mit dem Ausgangsdruck des Ventils (7) beaufschlagt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Ventil (8) drei Stufen besitzt und über einen zweiten Druckregler (33) gesteuert wird und auswählt, ob ein erstes Schaltelement (5), das vorteilhafter Weise eine Bremse darstellt welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird oder ein zweites Schaltelement (6), das vorteilhafter Weise eine Kupplung darstellt welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird, oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein drittes und viertes Ventil (17, 18) besitzt, mit welchen ausgewählt wird, ob die jeweils nachgeschalteten Schaltelemente (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt werden, wobei über das dritte Ventil (17) vorteilhafter Weise eine Bremse und über das vierte Ventil (18) vorteilhafter Weise eine Kupplung beaufschlagt wird und weiterhin das vierte Ventil (18) zusätzlich über einen dritten Druckregler (19) angesteuert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch fünf, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Druckregler (19), der das vierte Ventil (18) ansteuert, zudem einen weiteren Verbraucher (1) steuert und dass das dritte und vierte Ventil (17, 18) über das erste Magnetventil (11) gesteuert werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein drittes und viertes Ventil (17, 18) besitzt, mit welchen ausgewählt wird, ob die jeweils nachgeschalteten Schaltelemente (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt werden, wobei über das dritte Ventil (17) vorteilhafter Weise eine Bremse und über das vierte Ventil (18) vorteilhafter Weise eine Kupplung beaufschlagt wird und das dritte und vierte

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

Ventil (17, 18) über zweite und dritte Druckregler (33, 19) gesteuert wird und der erste Druckregler (10) einen weiteren Verbraucher (3) steuert.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (3) ein hydraulisches Anfahrerelement darstellt.

9. Vorrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (9) Druckmittel direkt auf mindestens ein drittes und ein viertes Ventil (20, 21) fördert, welche über einen ersten, vierten oder fünften Druckregler (10, 22, 24) gesteuert werden und zwei Schaltelemente (5,6) der Vorwärts-Rückwärtsfahreinrichtung (4) mit Druck beaufschlagen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erstes Schaltelement (5) vorteilhafter Weise einer Bremse entspricht, welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird und das zweite Schaltelement (6) vorteilhafter Weise einer Kupplung entspricht, welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Ventil (20) nur bei Auswahl der Rückwärtsfahrstufe (R) über einen fünften Druckregler (24) gesteuert wird, wobei der fünfte Druckregler (24) bei Auswahl einer anderen Fahrstufe einen weiteren Verbraucher (3), welcher vorteilhafterweise die Druckversorgung eines hydraulischen Anfahrerelementes darstellt, regelt und die Auswahl, welchen Verbraucher (2, 3) der fünfte Druckregler (24) anspricht über ein siebtes Ventil (25) gesteuert wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein achttes Ventil (26) vorgesehen ist, welches zwischen den dritten und vierten Ventil (20, 21) und den Schaltelementen (5, 6) angebracht ist und welches entscheidet ob entweder eins der beiden Schaltelementen (5, 6) mit

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**  
**Friedrichshafen**

**Akte 8599 I**  
**TS SC/PA**  
**2004-04-28**

Druck beaufschlagt oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet werden sollen, wobei das achte Ventil (26) über einen sechsten Druckregler (27) gesteuert wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der sechste Druckregler (27) einen weiteren Verbraucher (1) steuert.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (1) einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem dritten und vierten Ventil (20, 21) und den nachgeschalteten Schaltelementen (5, 6) jeweils ein zusätzliches neuntes und zehntes Ventil (28, 29) angebracht ist, wobei das neunte und zehnte Ventile (27, 28) über ein zweites Magnetventil (23) gesteuert werden und das zehnte Ventil (29) zusätzlich über einen sechsten Druckregler (30) gesteuert wird, welcher zudem einen weiteren Verbraucher (1) anspricht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (1) einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8599 I  
TS SC/PA  
2004-04-28

### Zusammenfassung

#### Vorrichtung zur Steuerung eines Automatikgetriebes

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur hydraulischen Steuerung eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes. Die Steuerung besitzt eine Vorwärts-Rückwärtsfahreinheit (4), welche durch wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (5, 6) geschaltet wird. Die Schaltelemente (5, 6) wiederum werden über mindestens zwei Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) geschaltet, welche über eine Druckmittelpumpe (9) mit Druck beaufschlagt werden. Über eine Fahrstufenwähleinrichtung (15) wird wenigstens zwischen einer Vorwärtsfahrstufe (D), einer Neutralfahrstufe (N) oder einer Rückwärtsfahrstufe (R) gewählt, wobei die Wähleinrichtung (15) eine nichtmechanische Verbindung zur Getriebesteuerung besitzt.

Fig. 1

ZF 8599I

03-04-22

1/8

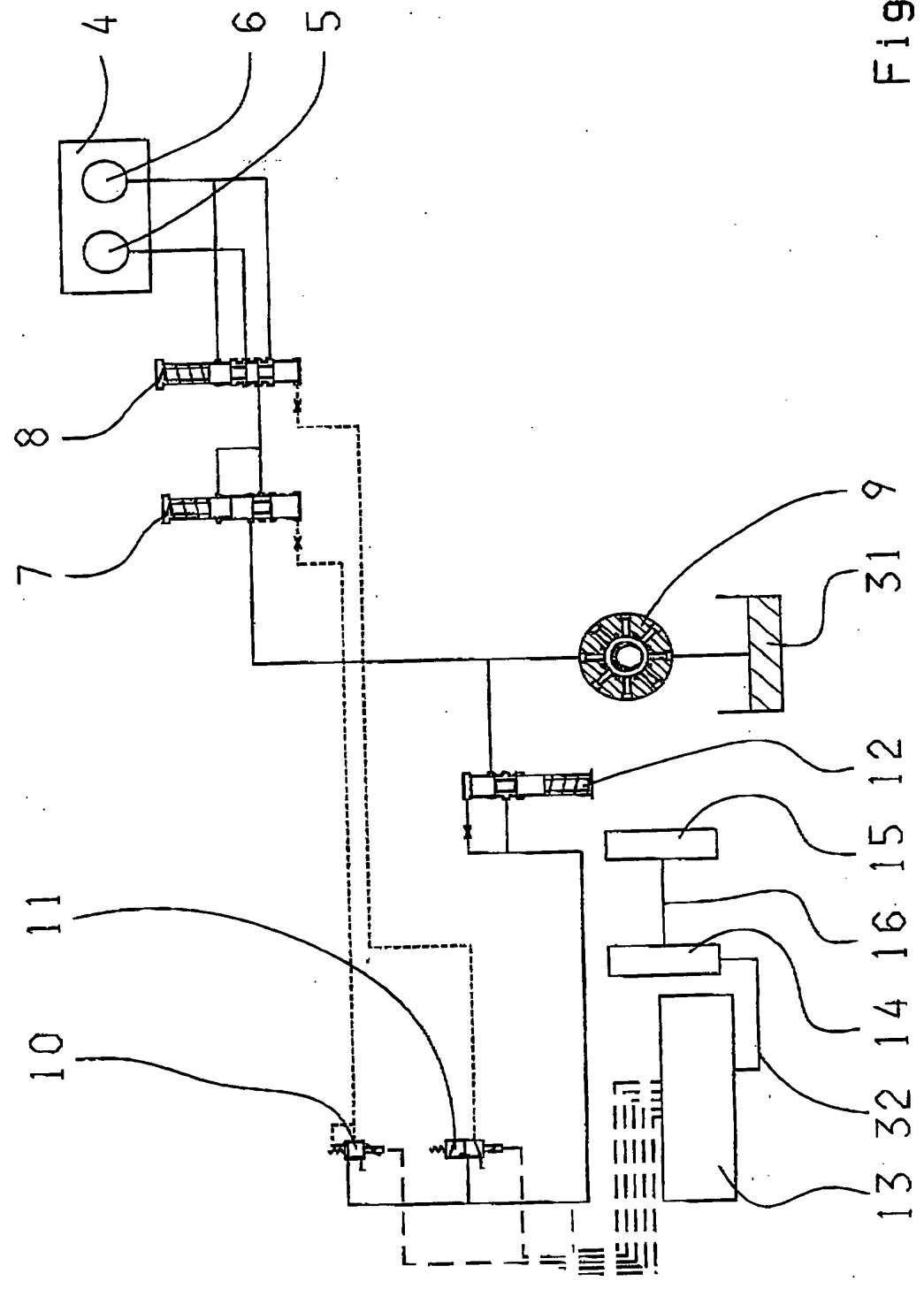


Fig. 1



ZF 8599I

03-04-22

2/8

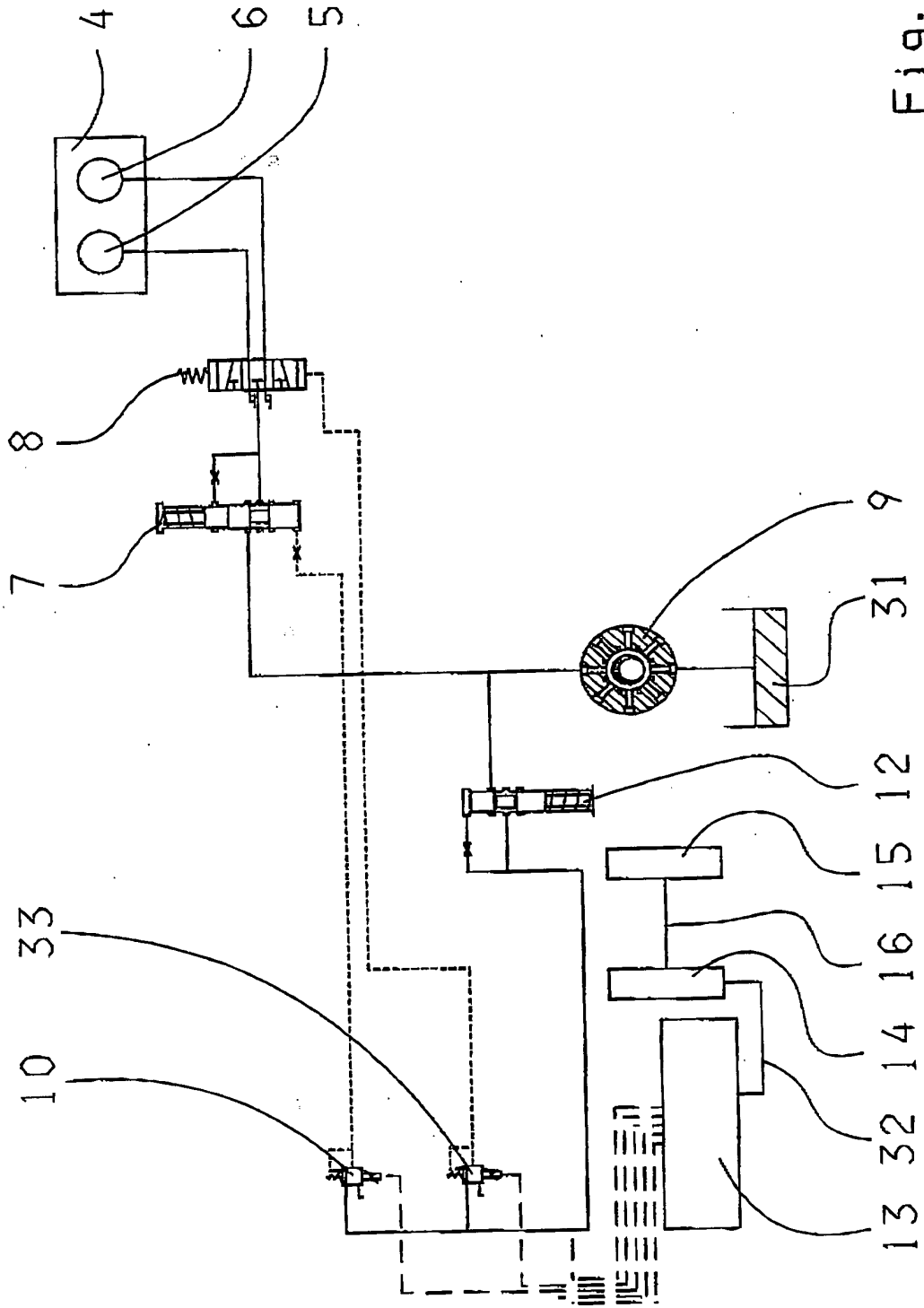


Fig. 2

ZF 85991

03-04-22

3/8

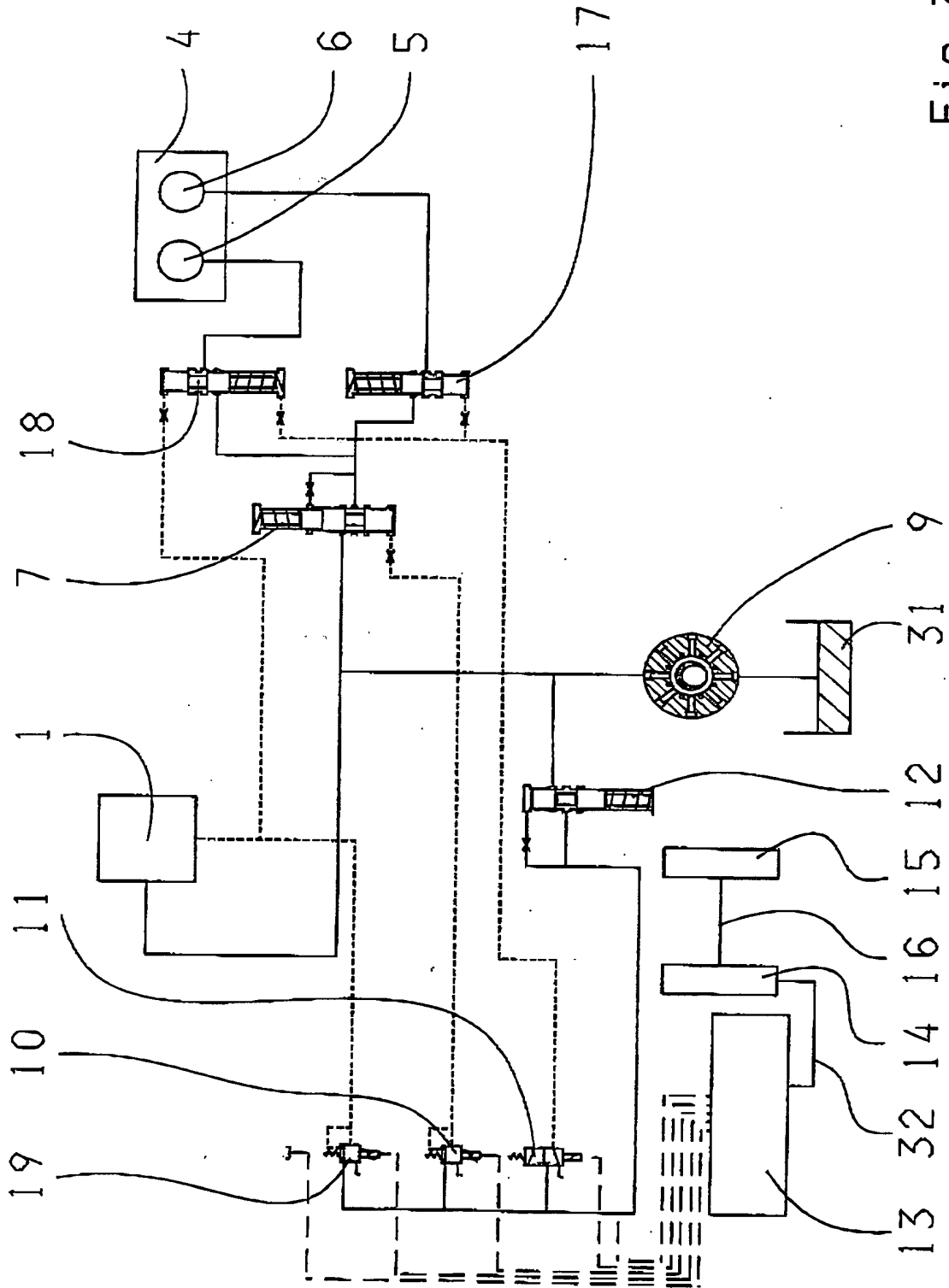


Fig. 3

ZF 8599 I

03-04-22

4/8

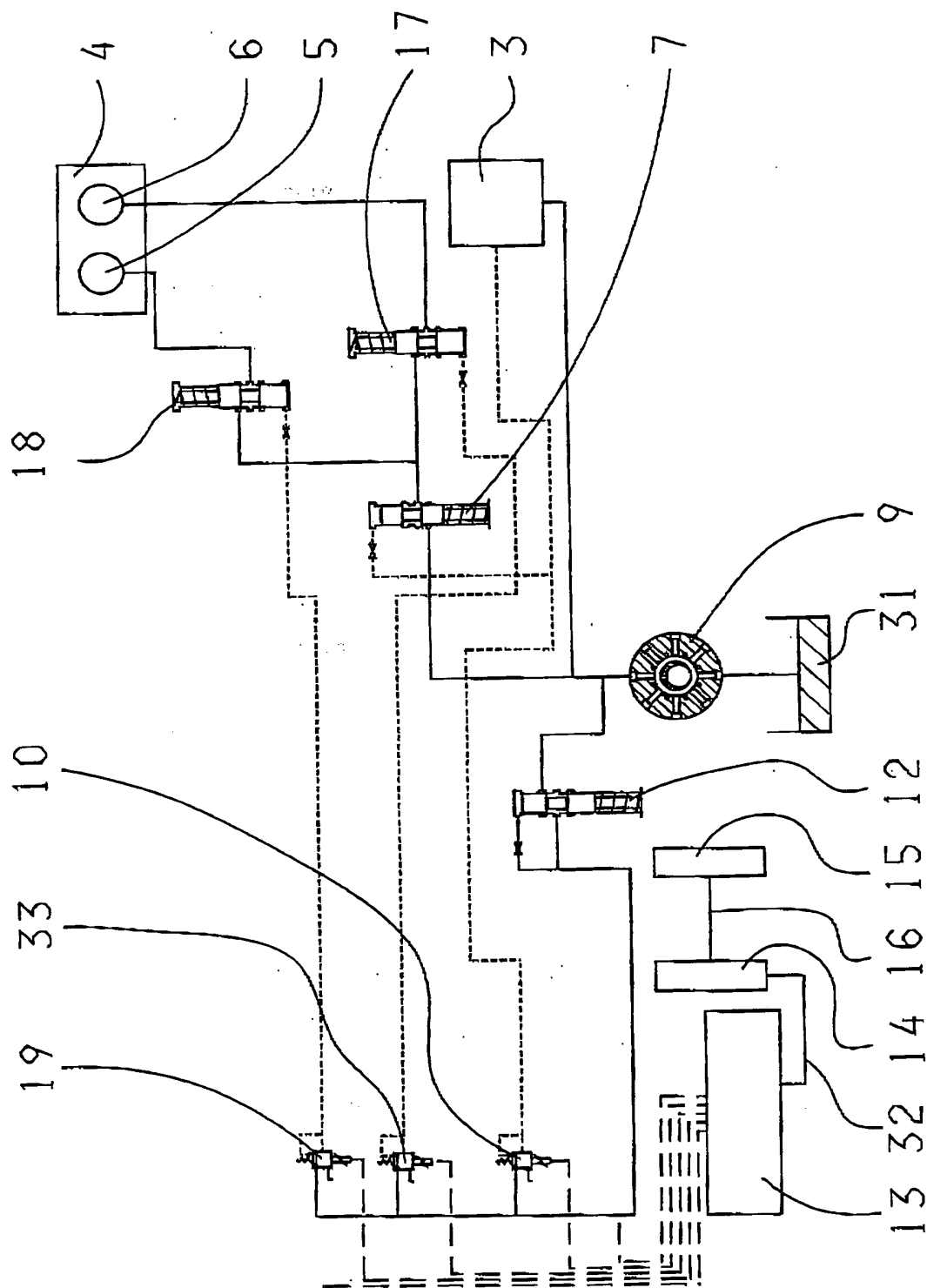


Fig. 4

ZF 8599 I

03-04-22

5/8

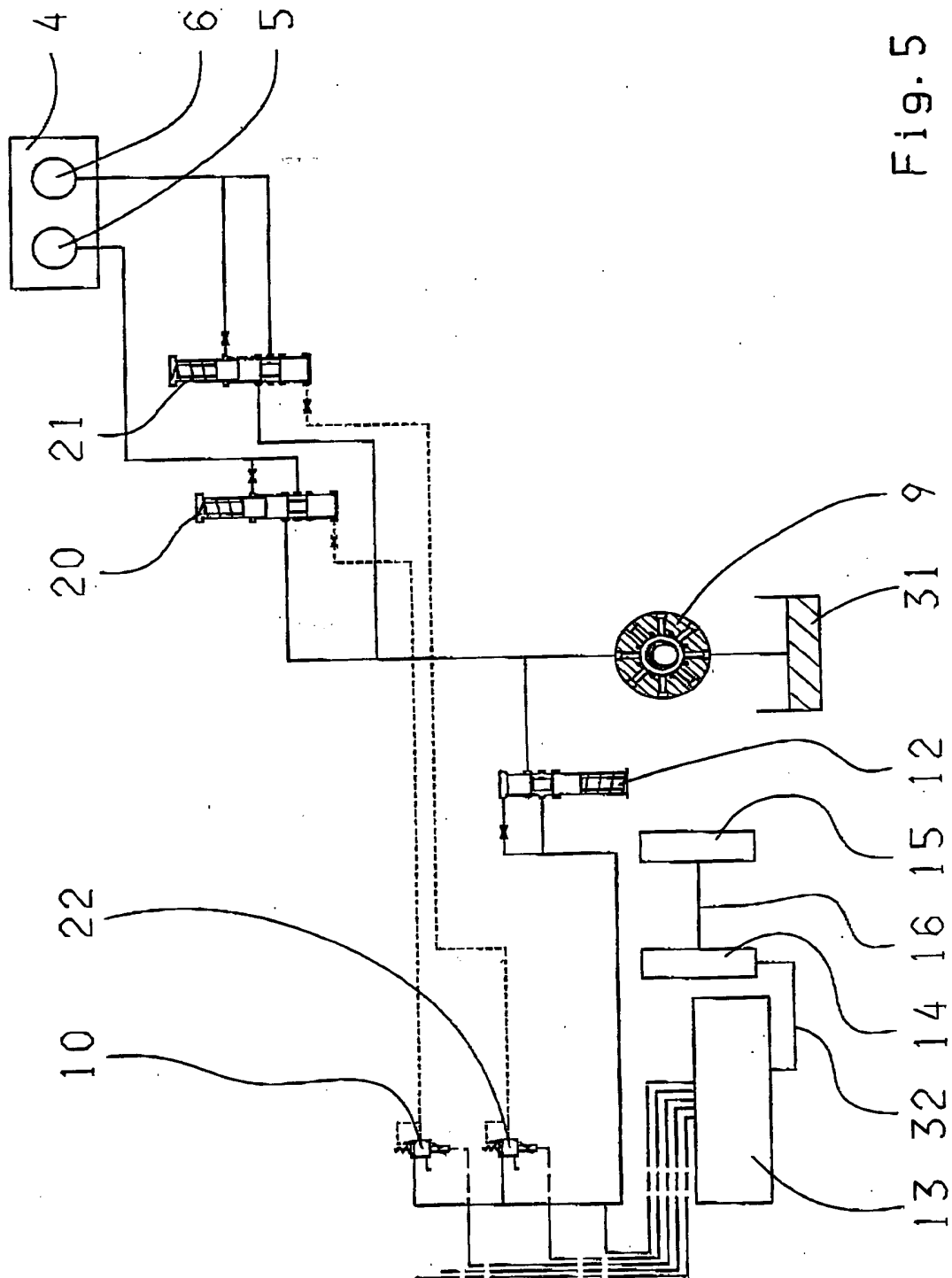


Fig. 5

ZF 8599 I

03-04-22

6/8

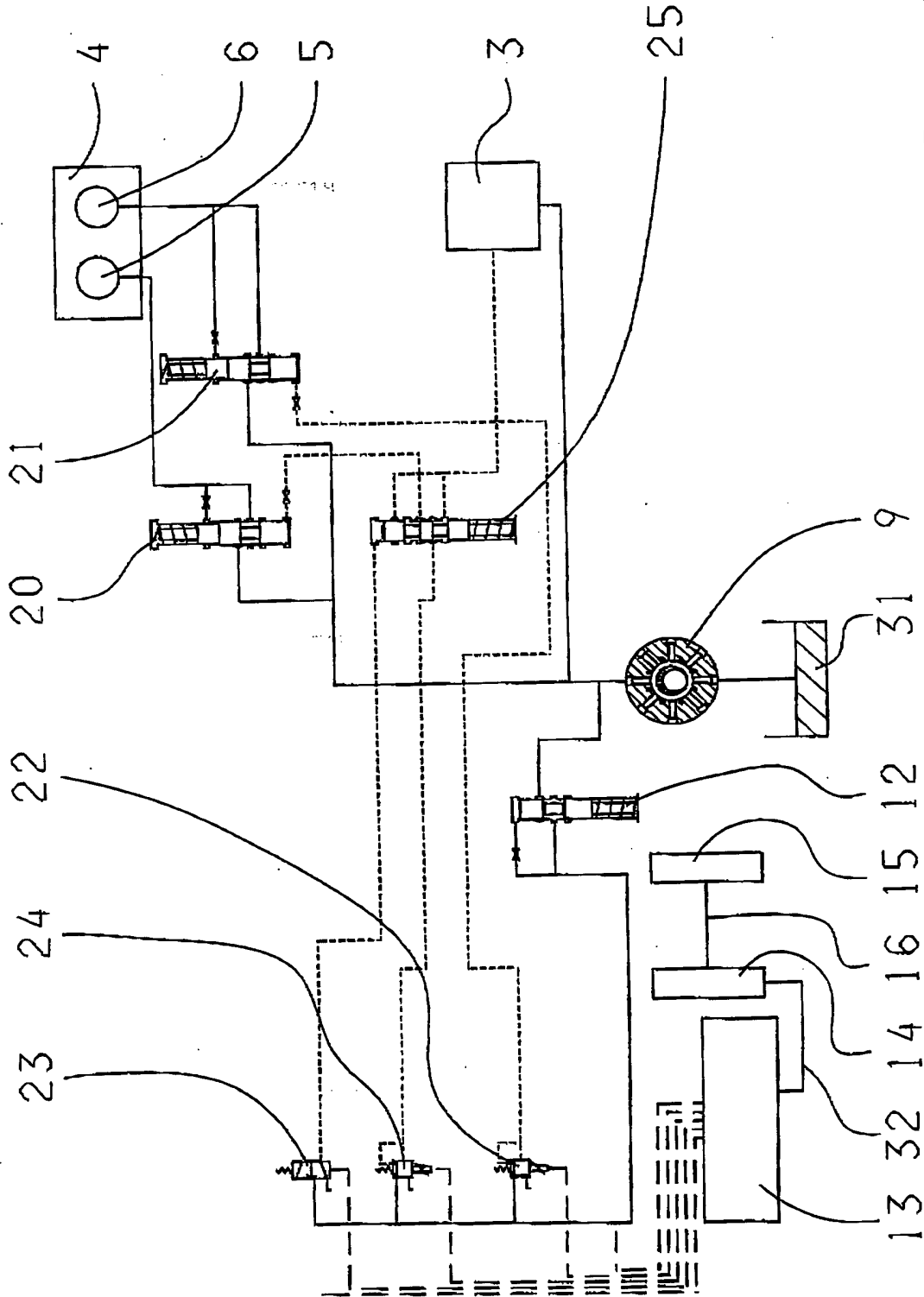


Fig. 6

ZF 8599 I

03-04-22

7/8

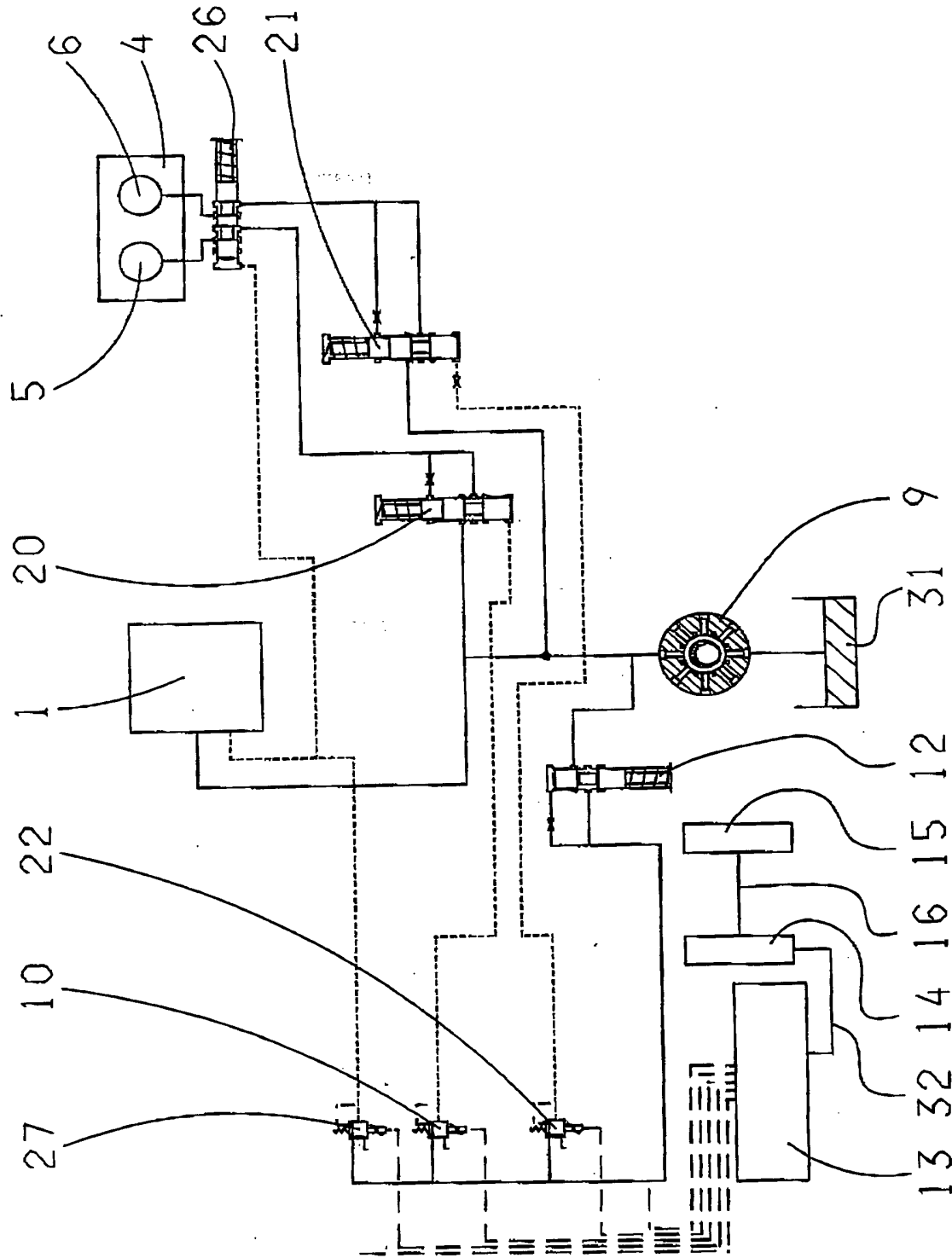


Fig. 7

ZF 8599 I

03-04-22

8/8

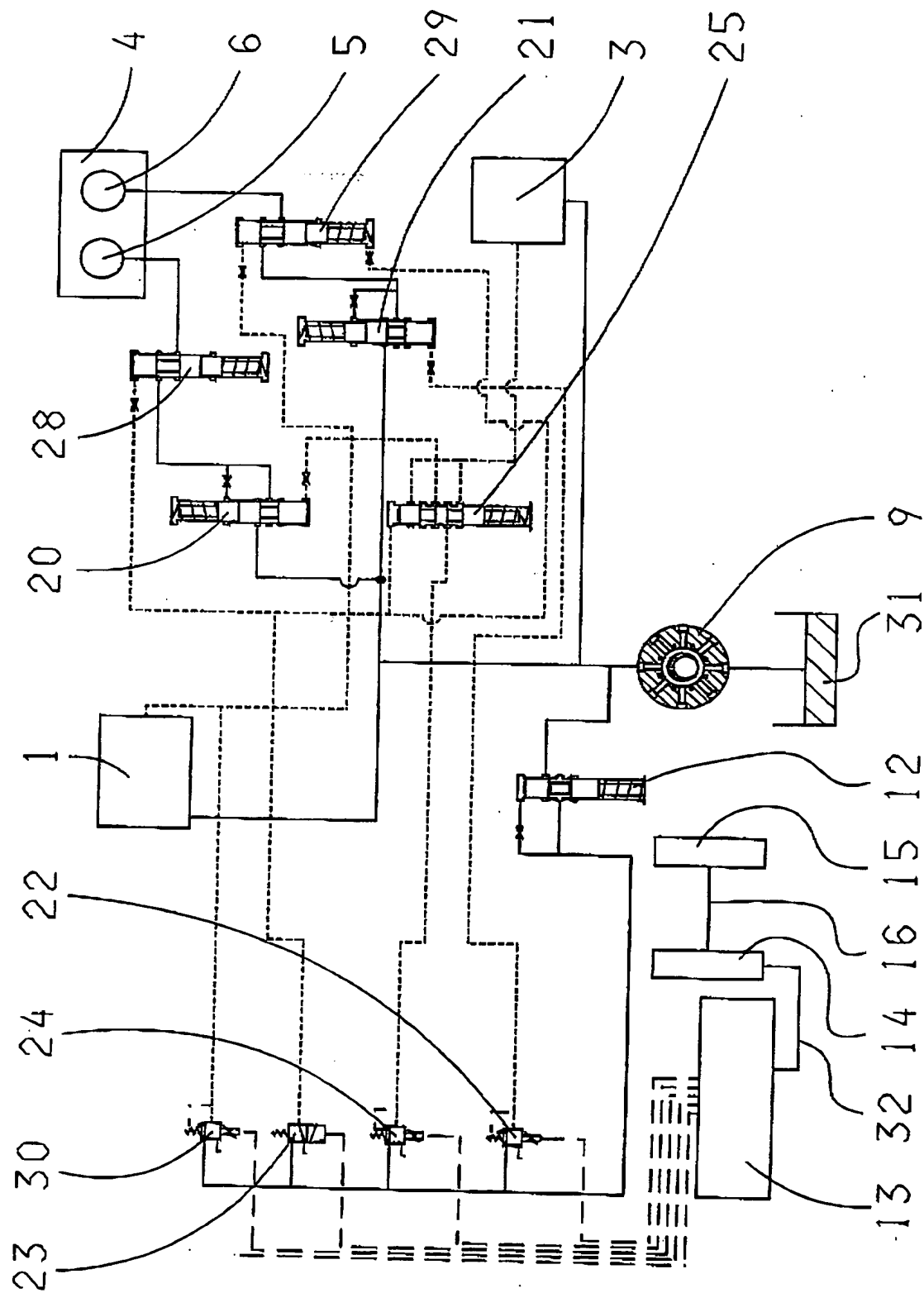


Fig. 8